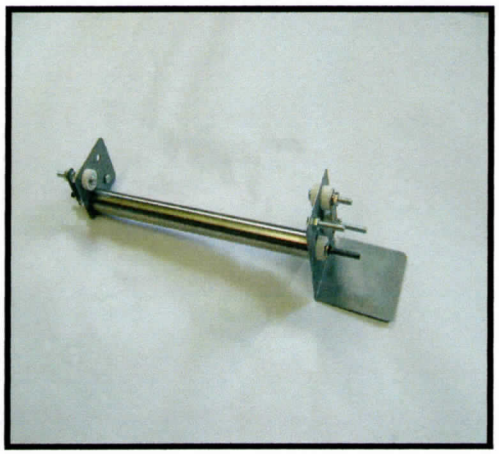
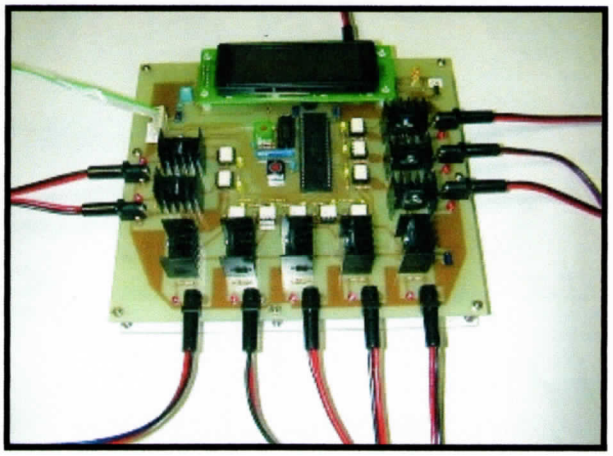
着火温度可変式自動着火システム　防霜くん「取扱説明書」

■ カーバッテリー使用型（12V）　　■10火点自動着火回路式
（デジタル式）

この「取扱説明書」をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
使いかたを間違えると、火災の原因やけがをします！

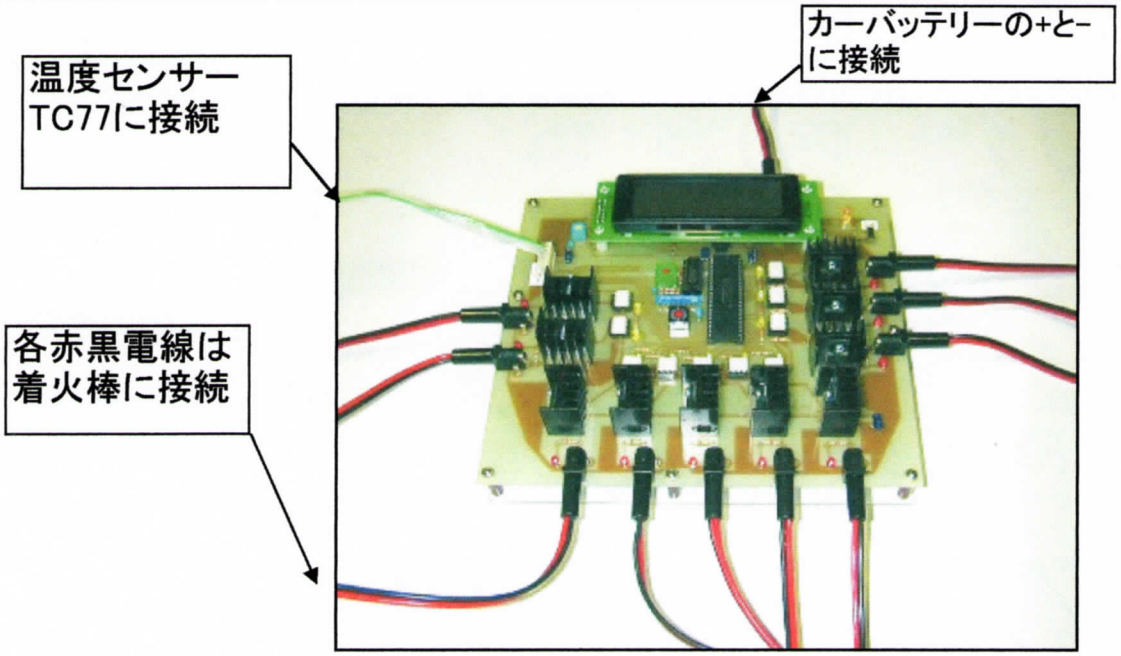
まず、梱包をあけて各部品の確認をしてください。





着火棒10本（耐熱電線+赤黒電線＝7メーター）　　ガラスエポキシプリント基盤

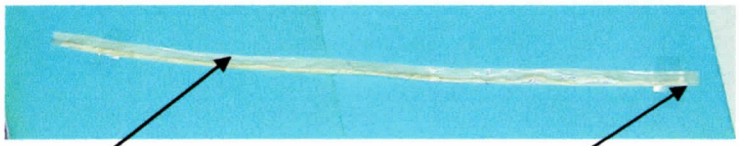
■電子機器は、高温や結露や湿気を嫌います。　　基盤部は断熱された箱に入れて使用ください。



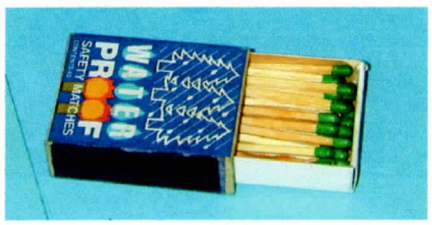
部品表一覧

部品番号	部品名	数量	備考欄
(イ)	着火棒	10本	碍子の欠けた物は使用厳禁
(ロ)	ニクロム部	10個	コイル状
(ハ)	グラスヤーン	40本	1シーズンに4回使用を前提
(ニ)	防水マッチ	1箱	
(ホ)	基板	1回路	ガラスエポキシプリント基板

下図:(ハ)の薄肉フィルムで包み、防水処理したグラスヤーン。



下図:(ニ)の防水マッチの図



＊注意書

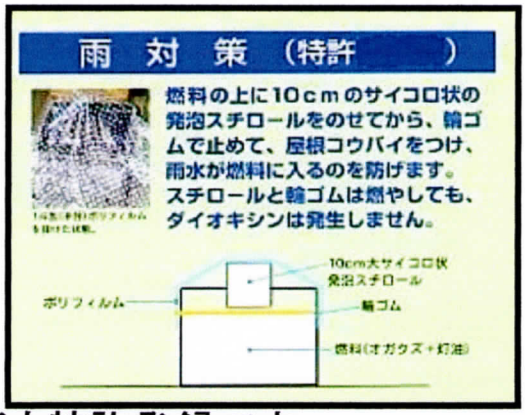
■消耗品は、1シーズンに4回の降霜を前提に記述しています。
■消耗品は、(ハ)のグラスヤーンと(ニ)の防水マッチのみです。
■プリント基盤は、10火点までの自動着火が出来ます。
■(ホ)の、プリント基板は、電子部品で構成されています。
必ず防水を確保し、高温・湿度・結露から回避をして下さい。
基板は、アイスボックスに入っています。
■(イ)の着火棒のプラス・マイナスの端子から1メーターは耐熱電線で
赤黒電線は6メーター長さを接続しています。(全長7メーターです。)
■赤黒電線の赤がプラスで黒がマイナスです。
■電源はカーバッテリー12Vを使用して下さい。
(カーバッテリーは各自、ご用意下さい。)

⚠ 警告！

●分解しないで下さい。（着火棒・回路等を分解すると、誤作動の原因になります。）
●ネズミなどの動物が電線をかじると、ショートの原因になります。
●類焼のおそれがあるので、周りに燃えやすい物を置かないで下さい。
●薬剤散布・草刈などの作業時は電線・装置の損傷に、注意をして下さい。

＊雨対策について（特許第4310217号）

右の図の様に、燃料缶の燃料の上にサイコロ状の発泡スチロールを置いて農ポリで屋根勾配を付け輪ゴム等で止め、雨水が燃料に入るのを防ぐと良い。スチロールと輪ゴムと農ポリは燃やしてもダイオキシンは発生しません。
＊請求項3項共に特許登録です。



＊請求項3の凍霜害防止用自動着火方式も特許登録です。

安全上のご注意

＊必ずおまもり下さい。

お使いになる人や他の人への危害、財産への損害を未然に防止するため、必ずお守りいただくことを、次のように説明しています。

■表示内容を無視して誤った使い方をしたときに生じる危害や損害の程度を、次の表示で区分し、説明しています。

⚠ 危険	この表示の欄は、「死亡または重症などを負う危険が切迫して生じることが想定される」内容です。
⚠ 警告	この表示の欄は「死亡または重症などを負う可能性が想定される」内容です。
⚠ 注意	この表示の欄は、「傷害を負う可能性または物的損害のみが発生する可能性が想定される」内容です。

■お守りいただく内容の種類を、次の絵表示で区分し、説明しています。

⚠	このような絵表示は、気を付けていただきたい「注意喚起」内容です。
⊘	このような絵表示は、してはいけない「禁止」内容です。

⚠ 警告

■カーバッテリーについて。
バッテリーを使用するときは必ず「満充電」にしてください。
プラス・マイナスの接続を絶対に間違わないでください。

■カーバッテリーの取扱説明書を、よく読んでからご使用してください。

■カーバッテリーは安全のため、各部の接続を確認した後、最後に
接続してください。
■12Vのカーバッテリーを使用してください。

■カーバッテリーを横倒しにすると、希硫酸がこぼれ非常に危険です。

■熊などの出没する圃場での使用はバッテリー・装置の横転に注意下さい。

■カーバッテリーを雨ざらしにして使用しないで下さい。
（理由：水は電気を通すのでショートの可能性があり、非常に危険です。）

■カーバッテリーのプラス・マイナスのターミナルを素手で触っても感電しませんカ
スパナ等の金属製品でショートさせるのは非常に危険です。

⚠ 注意！

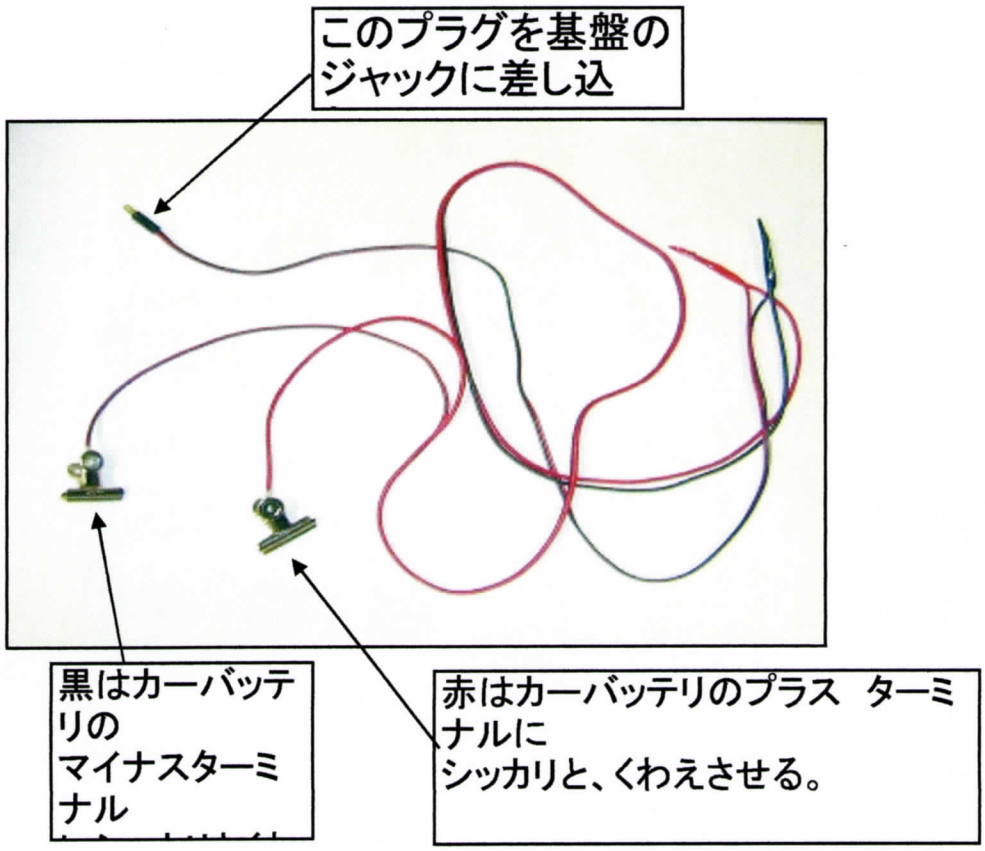
■カーバッテリーの点検。
**テスターでカーバッテリーのプラス・マイナスを計測しても、見かけは12V
以上を示す事がありますが、電気を取り出せない状態の時があります。
カーバッテリーの蒸留水を補充してから、再度充電器で満充電して下さい。**
（車のバッテリー走行使用中は、発電しながら走っていますが
この装置では再充電できず、電気を取り出しているだけです。）

**■カーバッテリーに蒸留水を補充してから再充電し駄目な時は電解液を入れ、
それでも駄目な時はカーバッテリーの寿命です。**

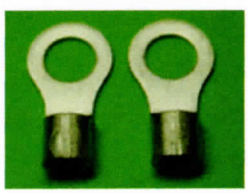
**■バッテリーに問題がある時は下記の様な現象が起きます。
*表示器の温度設定はできるが、プログラムを稼動させると
基盤のLEDランプが点灯できずにニクロムが赤くなれない現象が起きます。**

**■上記の場合はカーバッテリーの電気容量が少なく、不着火の原因に
なります。**

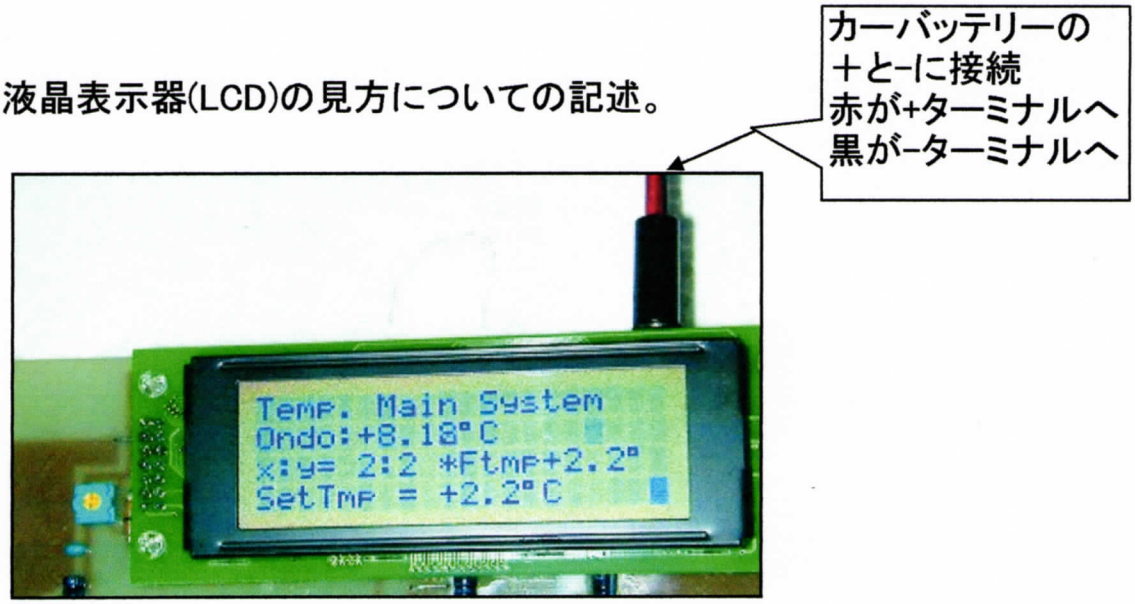
■注意事項：下図の様に、基盤に付いているジャックにプラグをシッカリと
差し込む。（露出した目玉クリップ同士を接触させない様に充分注意をはらう。）
■黒（マイナス）を先にくわえてから、赤（プラス）をカーバッテリーにくわえる。
■カーバッテリーは雨にヌレてショートしないように、充分対策をとる。
■カーバッテリーを、過充電すると水素ガスが発生し破裂する時があります。



・上図はあくまで、仮の電源ケーブルです。
圃場で使用する際には、蝶ナット式真鍮製のターミナルコネクタを使います。
蝶ナット式のターミナルが使える様に8ミリの〇端子を目玉クリップから
ハズシて確実にプラス・マイナスのターミナルに接続して下さい。



■液晶表示器(LCD)の見方についての記述。



上図の2行目Ondo:+8.18℃は温度センサーTC77が拾っている外気温です。
上図の3行目のx:y＝2:2 *Ftmp+2.2℃はプラス2．2℃で着火したという事を表示しています。
上図のSetTmp = +2．2℃の意味は+2．2℃になったら温度センサーTC77からの信号を受け、自動着火しなさい。と言う命令を回路に与えます。
設定温度の+2．2℃になれば順次、10箇所に約3アンペアの電流が30秒間、流れ自動着火します。
電源スイッチをOFFにしないと、*Ftmp+2.2℃の記録は表示器に表示されたままです。(電源スイッチをOFFにしないと微弱電流は流れたままです。) 電源スイッチをONにするとリセットになります。

■表示器の左の可変抵抗(青い部品)を小さい＋ドライバーで調整すると、明るさを変えられます。

■自動着火温度の設定方法。

■表示器のx:yについて
ロータリー スイッチの黒い方はXで整数です。0－7は正の0℃～7℃を意味し8－Fは －1℃～－8℃の値になります。(16の選択が可能です。)

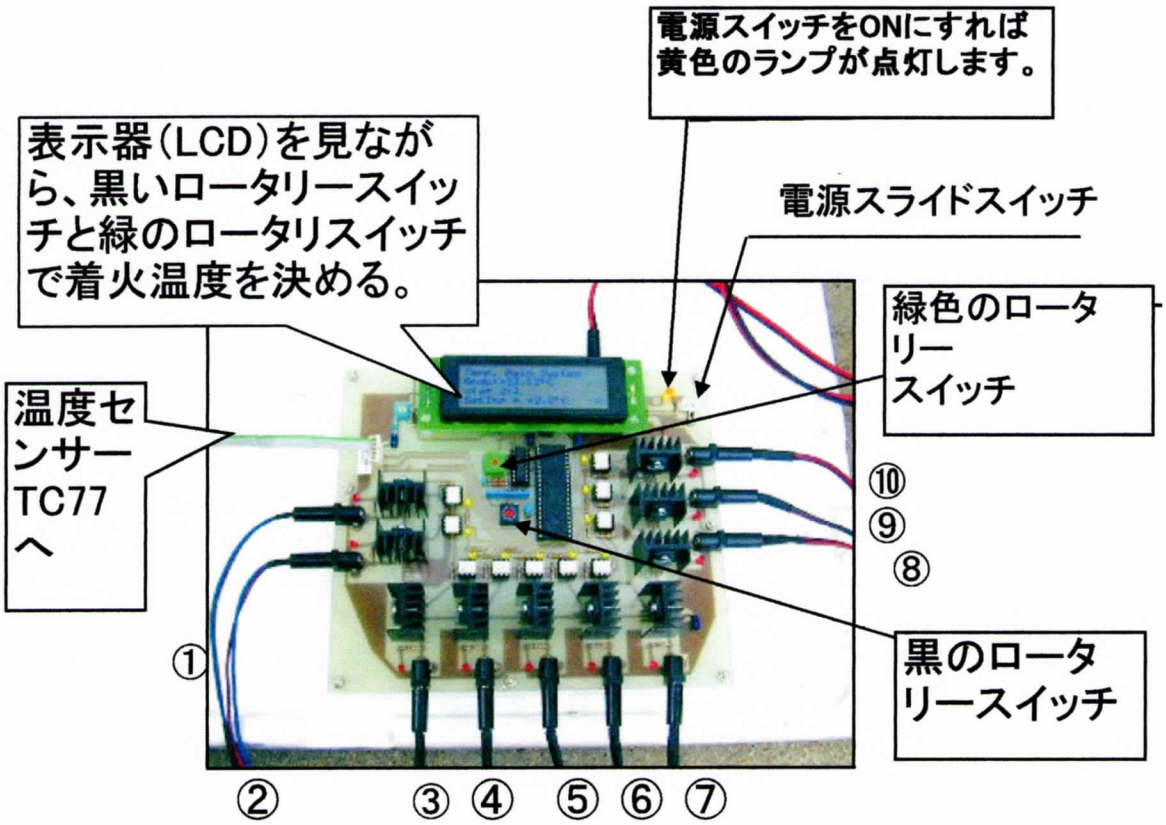
ロータリースイッチの緑の方はYで小数点以下を表します。小数部は第1位までの指定です。

つまり .0℃ ～ .9℃ まで指定できます。

■従って－8．9℃～＋7．9℃の範囲で設定変更が可能です。

★上図の3行目のx:y＝2:2 *Ftmp+2.2℃はプラス2．2℃で着火したという事を表示しています。
(【お知らせ電話機能】の時はセンサーが電子回路に信号を送った温度です。)

■設置の手順。
①自動着火させたい温度を設定する。
*カーバッテリー(12V)のプラス・マイナスのターミナルに間違い無く接続し
プリント基盤の電源スイッチを入れ表示器を見ながら、基盤に
付いている黒と緑のロータリースイッチを精密機械用マイナスドライバーで
回して自動着火させる温度を設定します。



●温度センサーTC77が、設定した外気温になると
①～②～③～④～⑤～⑥～⑦～⑧～⑨～⑩の順に30秒間おきに
約3アンペアの電流が流れ着火棒に付いているニクロムコイルを、真っ赤に
します。

注意:10火点に自動着火出来ますが、使用しない火点(燃焼点)は必ず
基盤に付いているジャックからショート防止の為、プラグを抜いて下さい。

『生育ステージ』に合せ自動着火出来ますが、全火点に着火するのに5分間
かかるので若干、早目に着火するように温度設定して下さい。

②基盤に付いているジャックにプラグをシッカリと差し込む。
③
雷サージ電流（約5万V）からプリント基板を守る為、着火棒までの赤黒電線は、
ワンタッチで、切り離し可能にし下図の様にビール瓶等の空コンテナの上に廃タイヤ等
水抜きの穴をあけプラスチックケースの中に納め防水にしタイヤの上に置き
雷サージ電流から絶縁する方法を選択した。（絶縁を確保できる物なら何でも良い）

■りんご園(津軽地方）でのフィールドテスト(2009年4月20日撮影）
天気予報は19日未明に小雨。　キチンと10缶自動着火してました。

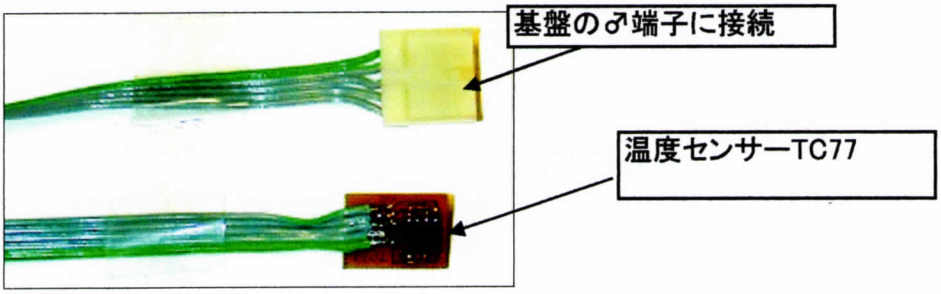
温度センサー
TC77:

温度センサーTC77のフラットケーブル長さは2mなのでジュート紐と洗濯はさみで、固定しました。

■使用期間の約30日間ほどは、
ラジオなどで霜注意報・低温注意報が発令されたら電源を接続し回路の
電源スイッチをONにする。

■カーBTを満充電にすると、14.3ボルトくらいになりますが
着火棒には、カーバッテリーの電圧がかかり
プリント基盤には、レギュレーターで5V電圧で制御している。

④温度センサー　TC77　の画像。(下図)
下枝の花芽の高さに、吊るす。(ケーブル長さは2メーターです。)



■温度センサーは、防水・耐農薬・耐紫外線・電気絶縁性を確保しています。

■着火棒のプラス・マイナス接続端子から耐熱電線1メーター
に赤黒電線6メーター(赤＝プラス・黒＝マイナス)は接続済みです。

⑤燃焼缶のセット
薄肉フイルムの使用。(防水目的)

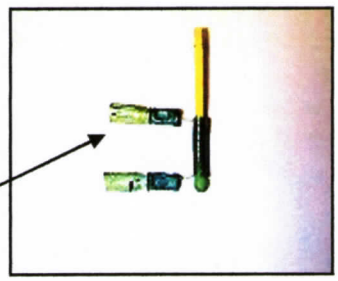
■手際良く設置するにはフイルムの端を溶着して上図の様に
ニクロムコイルに巻き付けて、溶着した部分をホッチキスで止めるのが、
設置しやすく簡便な方法です。

上図では、温度ヒューズ端子を銅単線で短絡させ導通するようにしました。

*(グラスヤーンに灯油を含ませてから、ポリチューブに挿入する。)
消耗部品に入ってます。

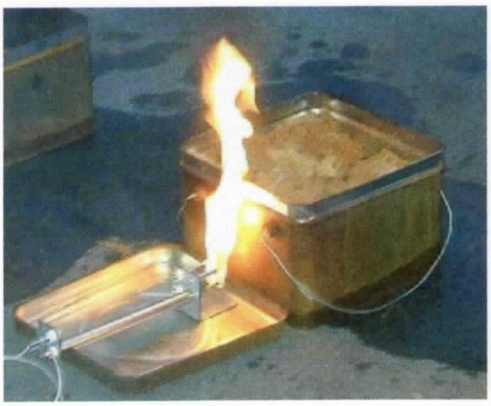
■ポイントは下図の様に、ニクロムコイルに防水マッチの頭薬をシッカリと
接触させる事！。

何回か使用すると、赤いプラスチックが溶けて抜け易くなるので割れ目をラジオペンチで〆る。



■微弱電波や小電力無線を使う方法も可能だが、ノイズを拾い誤作動する
可能性があるのでケーブルを使って、誤作動から回避した。

■温度センサー　TC77が、設定した気温になると下図の様に10火点（10缶）に
制御プログラムとうり、順序よく自動着火する。
（10缶全部に着火するには、300秒かかるので若干、早めに電流が流れるように設定する

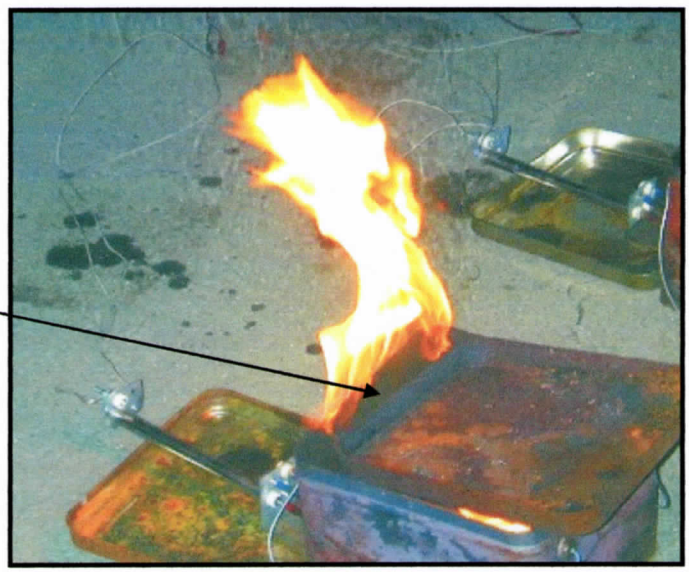


■着火時の炎の高さは、9リーター缶で60センチ位です。
（炎高さは、缶の断面積にほぼ比例します。）

■プログラムが作動し、1度着火すると2回目が作動しません。
但し表示器の微弱電流は、流れています。
バッテリーの消耗を防ぐために、早めに電源スイッチをOFFして下さい。

*基盤の電源スイッチをOFFし、電源スイッチをONしリセットすると
何回でも使用できます
但：グラスヤーン・燃料の交換は、必要です。

燃焼缶の断面を少なくする事によって火柱の高さを低くする事が出来ます。
和梨の棚仕立てには最適です。



カナタライを使用して火柱の高さを
調べて見ました。
最高の高さでカナタライを使用すると、火柱は約1．8メーター程でした。
H18年4月8日撮影。（弘前りんご公園にて）

■ケーブルの巻き取り板を使うと設置・撤去・移動が楽です。
■使用している電線は,屋内用です。
経年変化で劣化するので、使用前には充分点検してください。

(規格品のケーブル長さは、耐熱電線1メータープラス赤黒電線6メーターです
着火棒と結線済です。プラグ付きで10本入りです。)

■以上で設置の手順を終わります。

■特記事項:この装置を使って、不着火による農作物への
損害は一切補償しません。
使用する前に、この「取扱い説明書」を良く読んで作動確認
をして充分に理解して正しく御使用下さい。

*以下参考の記述

■桃等の並木植え栽培に使用する際は、電線が草刈の邪魔にならない様に
亜主枝を吊り上げる鋼線に電線をつるす金具を作りモアの走行に
邪魔にならない高さに電線を引っ掛けると便利です。

***桃等の並木植え等は、電線長さが違ってきます。**
赤黒電線の長さ・太さが違ってくるので別途、見積もり書を
提示させて頂きます。
（32メーターの電線長さの自動着火は確認してます。）
各地の栽培植栽形式は、様々です。
***棚仕立て・垣根仕立て・加温・無加温ハウス栽培・等等**
現地に合せた対応策が求められます。

（参考図：乗用モア）

■ 上図は福島県の和梨の棚仕立てです。
（作業がし易いように高さが1.8m程です）

■　　上図は福島県のりんごワイ化栽培園
（支柱は木柱を使っています。）

■　上図はブドウの垣根仕立てです。（青森県弘前市で撮影）
（農作業がし易い工夫がされてます。）

■燃料についての記述

■燃料の補充は前もって、肥料等の空き袋（ポリ重袋）等に入れて作って置き
必要に応じて缶に投入すると危険を回避できます。
燃焼中に直接灯油等を缶に追い足しすると、火柱が上がり非常に危険です。

■厳禁事項：子供の手の届く場所には、絶対に保管したりしないで下さい。

おがくずに灯油を、満遍なくしみこませて、燃焼させると、
灯油1リッターで約1時間燃焼します。　（灯油5リッターのときは約5時間です）

（参考例）
下の写真のように灯油6リッター含ませた場合は、約6時間の燃焼時間です。

■地球に優しい木質ペレットの使用もお勧めします。

■灯油に剪定チップを混ぜて燃焼させるのも効果があります。

■この装置を使う時は、もよりの消防署に予め30日間ほど
使用する旨の連絡を必ずして下さい。
特記事項:
①消防法では灯油の保管は1箇所に200リッターまでと
定められています。
②消防署に通報があった場合には出動する義務があります。
事前に消防署に装置を使用する届けを出して置くと誤報と処理
されます。
■この装置は原則として転売禁止です。
■転売する時は製造番号などを購入先に連絡下さい。

■この装置の最大の長所

■おなじ圃場でも危険温度にならない場所には自動着火しないので
燃料の無駄が無く省エネになります。

■下図は、9L取っ手っ付き専用燃焼缶。
バケツの様に取っ手が付いているので、両手で4缶持て
設置作業が、かなりはかどります。

■約１反部に、20～40缶の使用を必要とします。
低温注意報発令時には、燃焼法で守るしかありません。
防霜ファンは、マイナス3℃以下の気温では、逆効果になります。

*農薬は酸性が多いので使用後はステンレス製の着火棒等に付着した農薬を良く、
拭き取り収納をしてください。

■この装置の耐用年数は、消耗部品を除き、約１０年を見てますが、
使用後の保守状態で違ってきます。

■使用後の収納状態で大きく違ってきます。農閑期の折に、
手入れをなさる事をおすすめします。

■使用している電線は屋外用ではありません。出来るだけ早く保守・養生する事に
よって耐用年数は大きく違ってきます。

■碍子の欠けた着火棒は絶対に使用しないで下さい。
（ショートの原因になり危険です。）

■燃料についてのお勧め事項。
地球にやさしいバイオマス燃料を使いましょう。
①霜キラー（商品名）　米糠油の残渣で出来ています。
山形県農業試験場研究員　近野広行で検索すると
出てきます。
霜キラーを使って燃焼テストをしました。
結果は、着火しずらいが、いったん着火すると灯油と比較してほぼ
同等の熱量を出します。 カーボンニュートラルになるので良いと思います。
煤煙も、発生しません。
（山形県では奨励している様です。）

１５ページ完